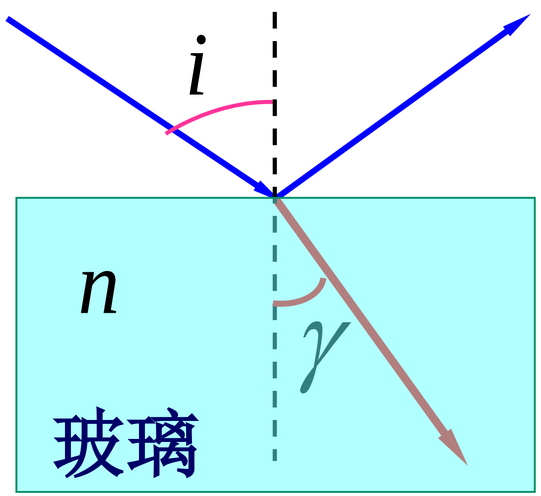
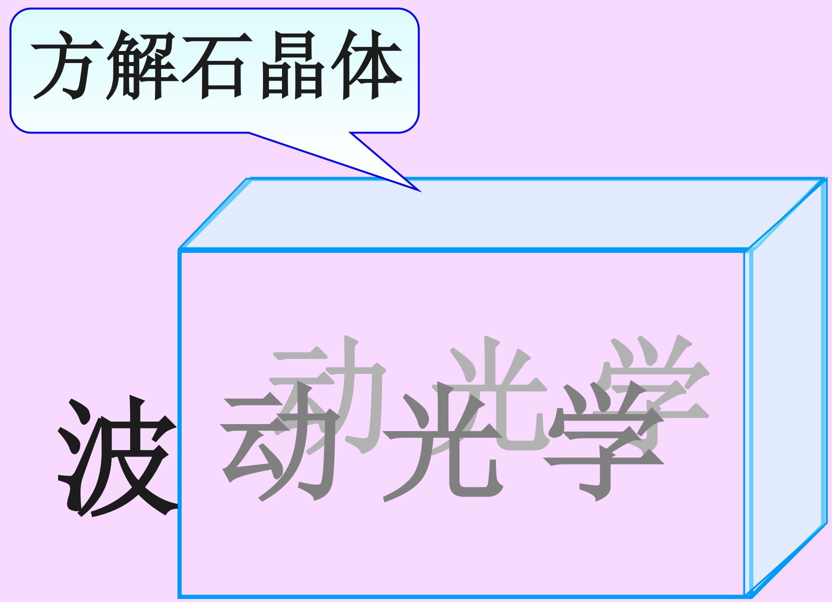
11-11一　双折射的寻常光和非寻常光

折射定律

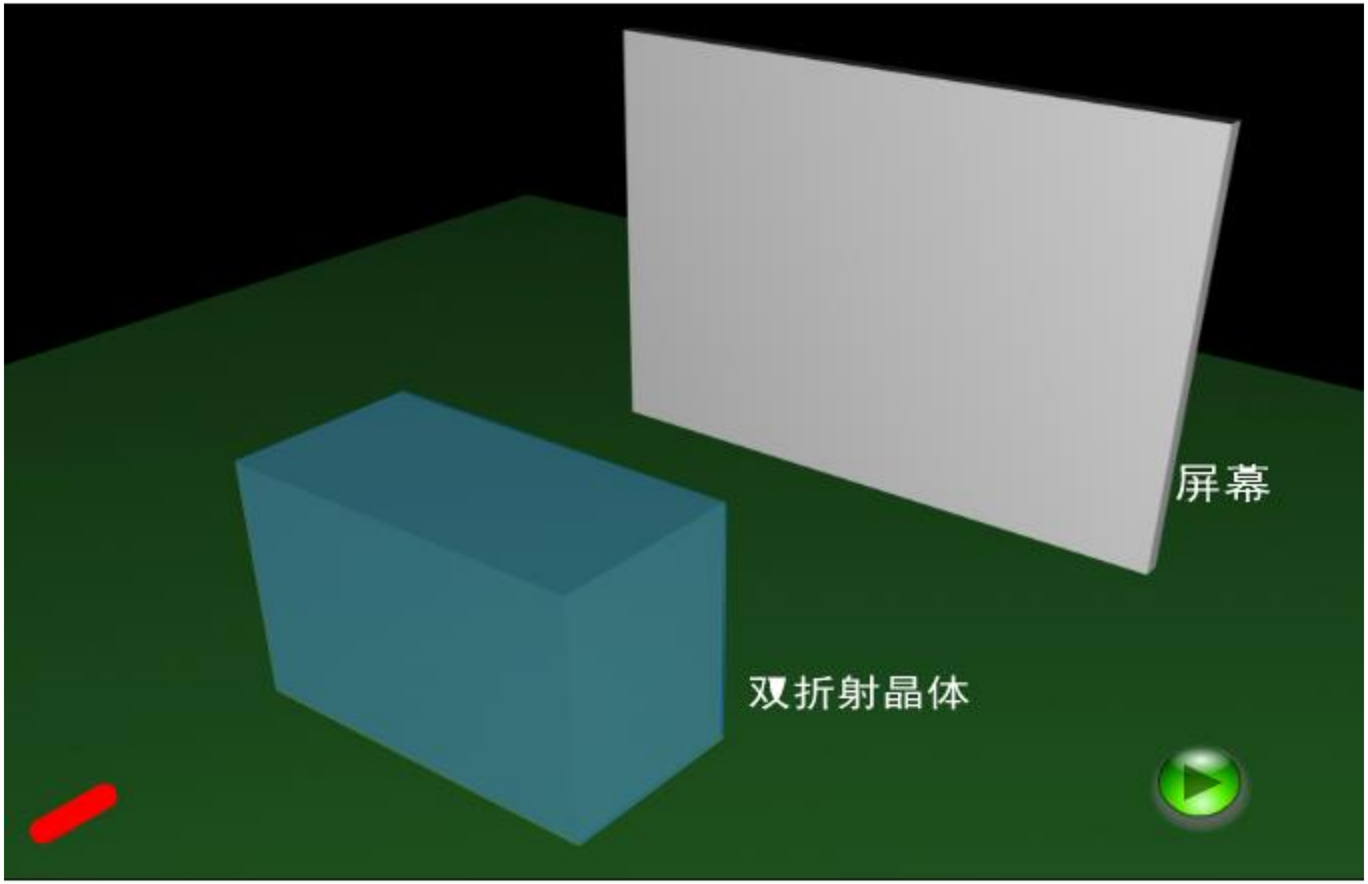


$$\frac{\sin i}{\sin \gamma} = n = \text{恒量}$$

双折射现象



光通过双折射晶体



- 寻常光线

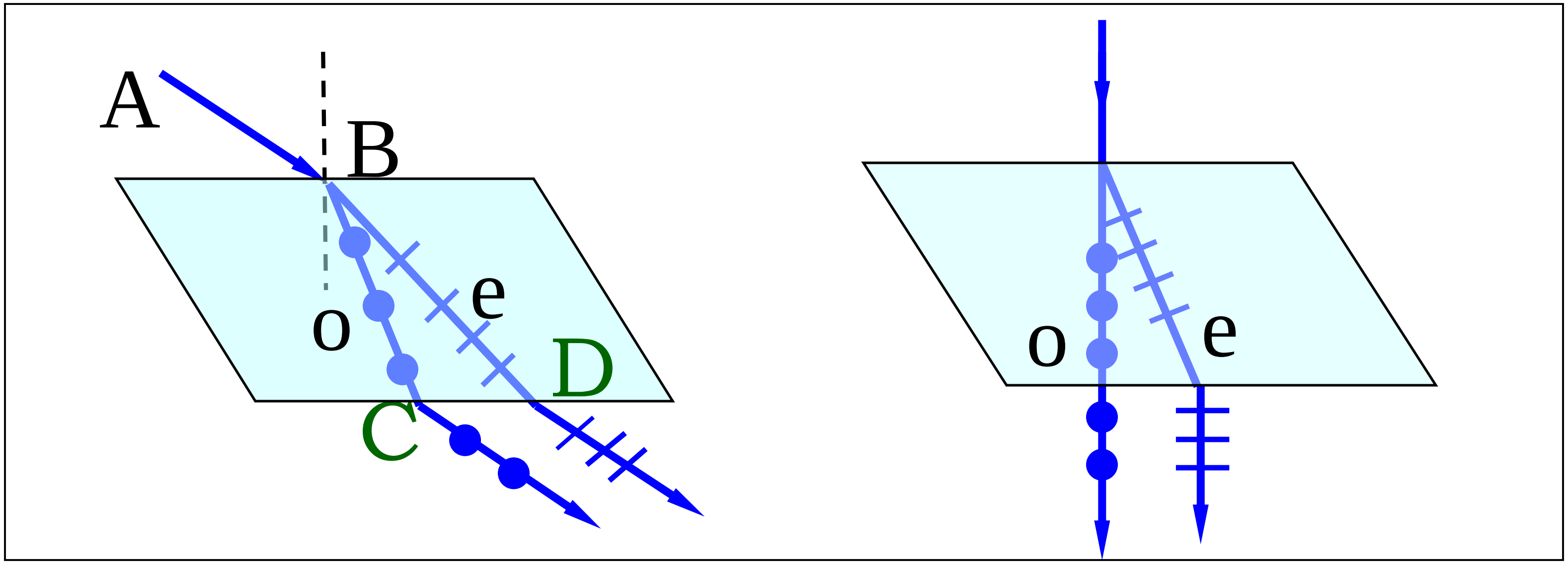
  服从折射定律的光线

- 非常光线

  不服从折射定律的光线

（一般情况，非常光不在入射面内）

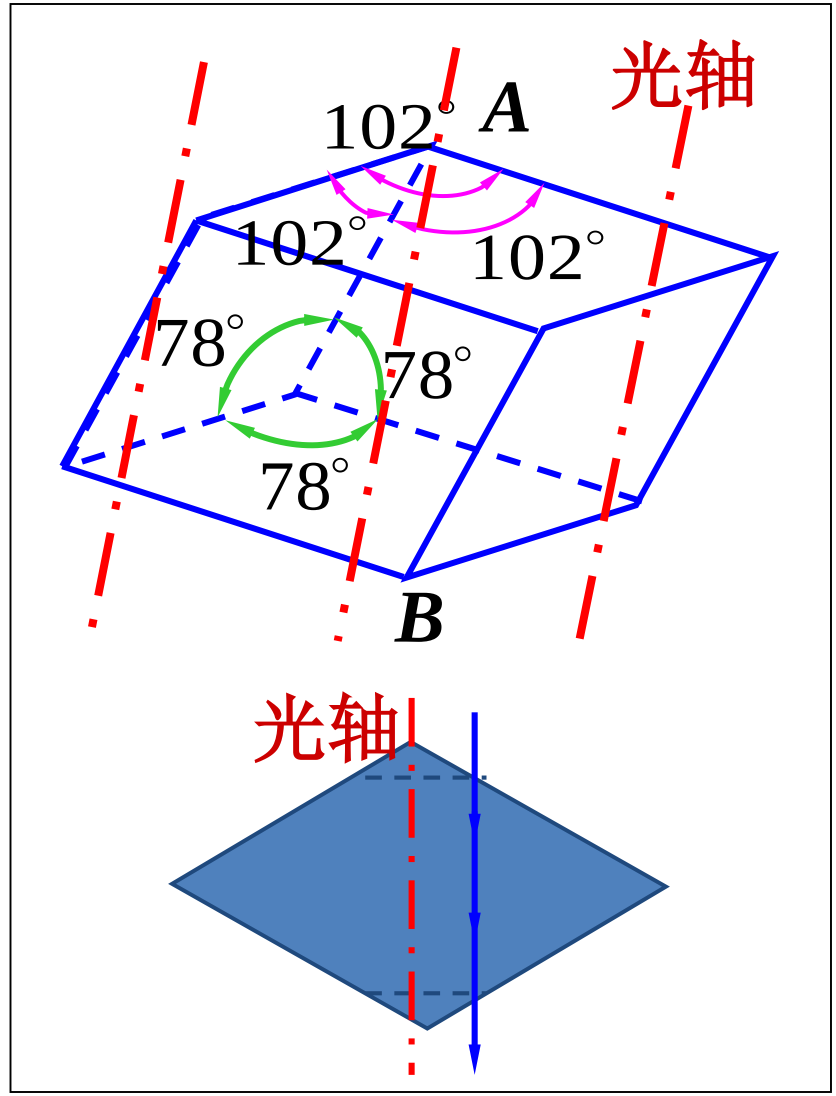
实验证明： o 光和 e 光均为偏振光.



方解石晶体

光轴：在方解石这类晶体中存在一个特殊的方向，当光线沿这一方向传播时不发生双折射现象 。

o光和e光的波线重合，但波面不重合而具有相位差。



入射面 —入射光线与晶体表面法线所成平面

主截面 —晶体表面法线与光轴所成平面

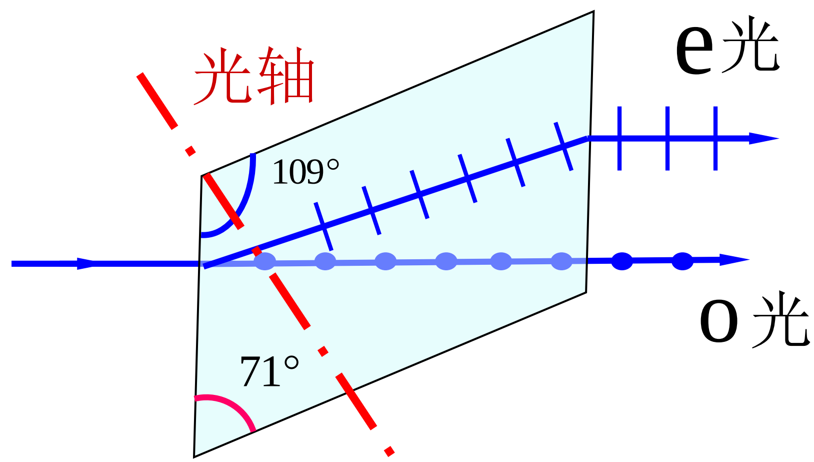
主平面 —折射光线与光轴所成平面

教材讨论情形：光沿主截面入射，三面在同一平面

*o*光⊥主平面

*e*光//主平面

*o*光⊥*e*光



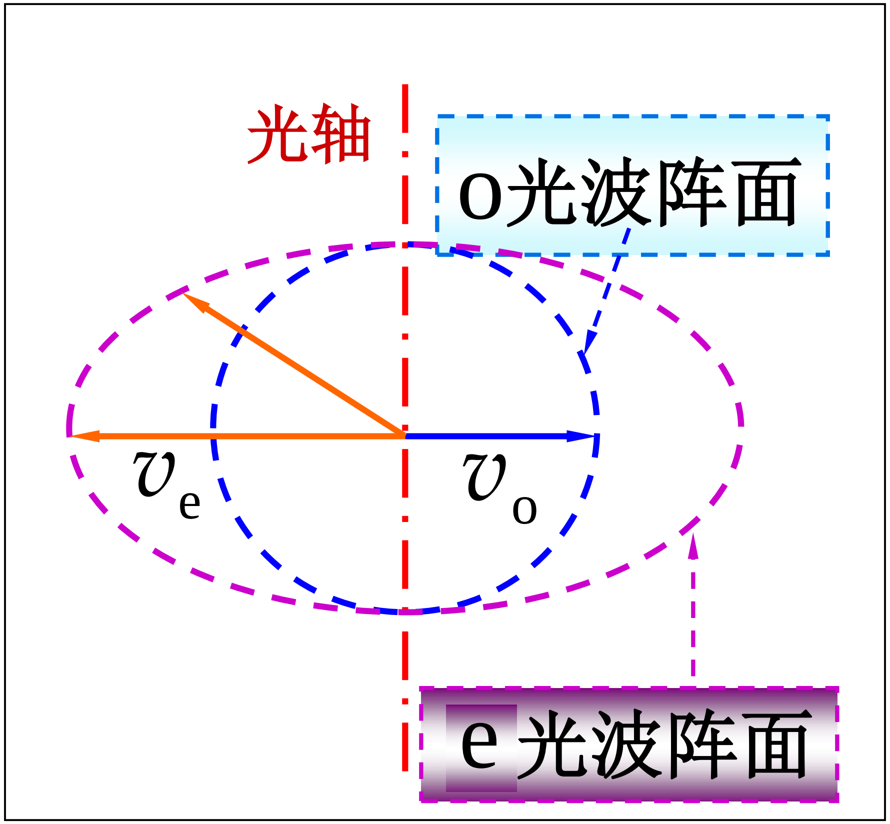
产生双折射的原因

寻常光线

$$n_o = \frac{c}{v_o} = \text{常量}$$

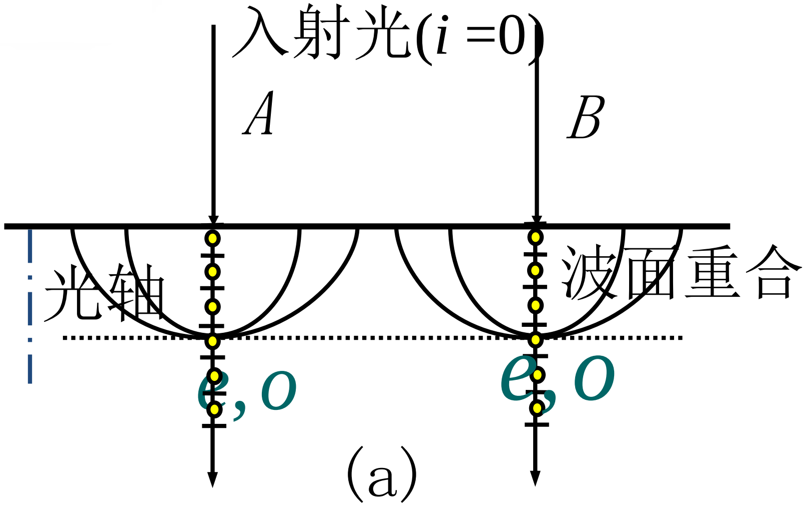
非常光线

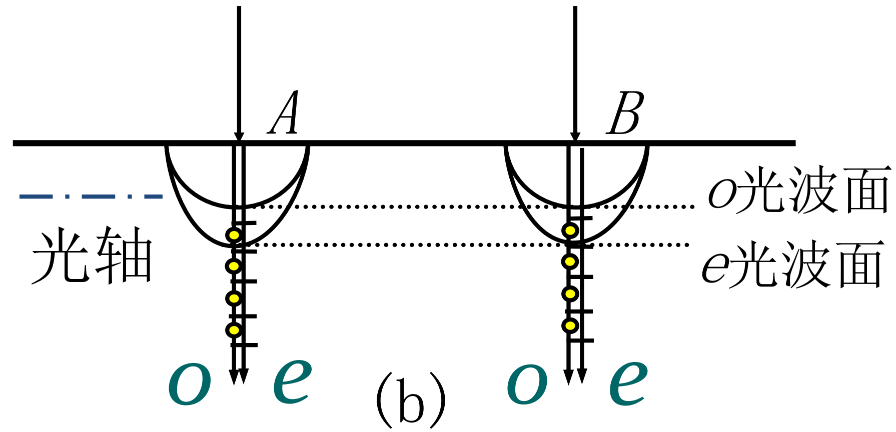
$$n_e = \frac{c}{v_e} \text{ 主折射率}$$



正晶体(如石英) $n_e > n_o$ 负晶体(如方解石) $n_e < n_o$

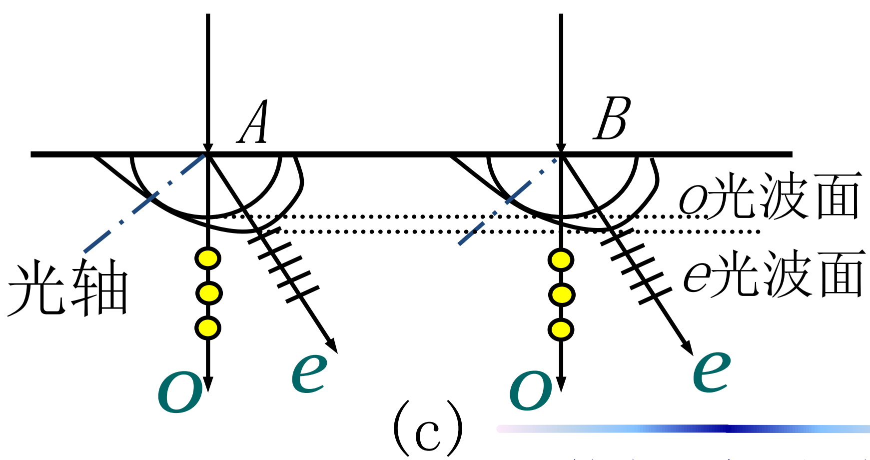
二 惠更斯原理对双折射现象的解释





图(a)　i =0　无双折射

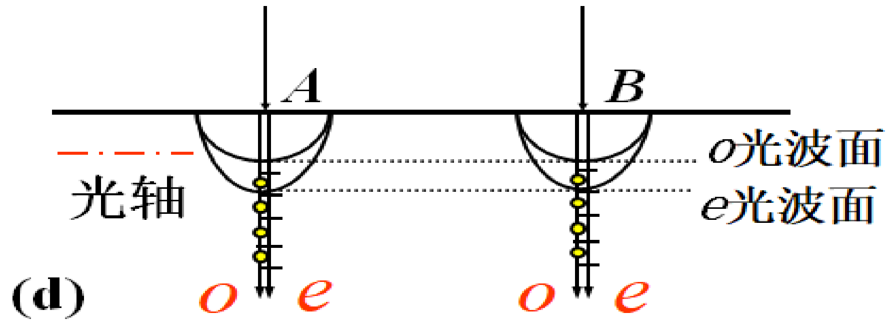
图(b)　i =0　传播方向重合，但波阵面分开



图(c)　i =0　有双折射

三. 1/4波片与1/2波片

$$\Delta\varphi_{o,e} = \frac{2\pi}{\lambda}(n_0 - n_e)d$$ → 相移器件

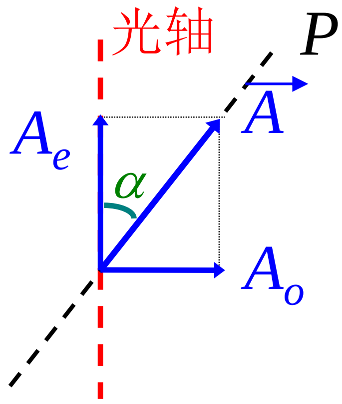


$$\Delta\varphi_{o,e} = \frac{\pi}{2} \qquad d(n_0 - n_e) = \frac{\lambda}{4}$$

$$\Delta\varphi_{o,e} = \frac{\pi}{2} \qquad d(n_0 - n_e) = \frac{\lambda}{2}$$

当从厚度为d的晶体射出，两光束o光、e光振动方向相互垂直，光程差为

$$d(n_0 - n_e)$$



相位差为 $\Delta\varphi = \dfrac{2\pi}{\lambda}(n_0 - n_e)d$

从晶片出射的两束光一般合成为椭圆偏振光。

11-12一椭圆（圆）偏振光

光矢量绕着光的传播方向旋转，其旋转角速度对应光的角频率；对着光的传播方向看去, 光矢量端点的轨迹是一个椭圆(圆)。

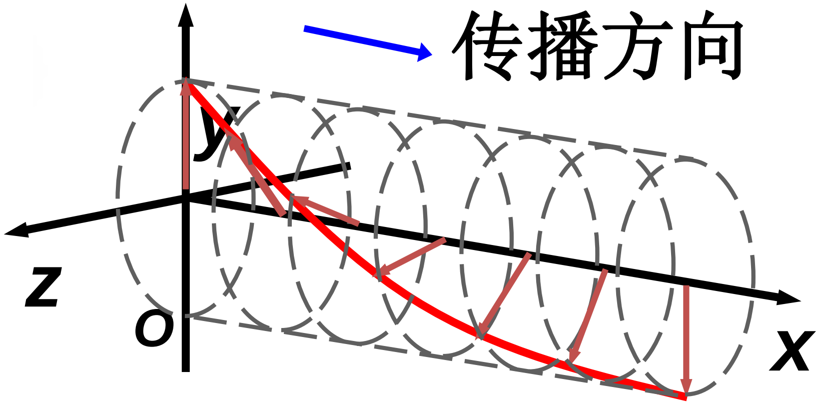
椭圆（圆）偏振光

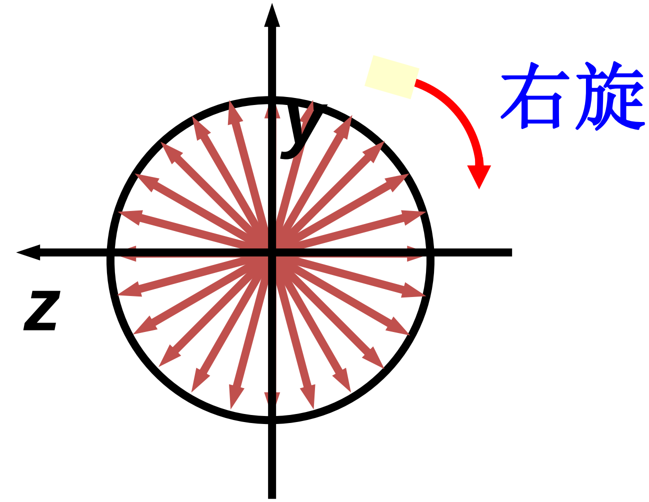
$\Updownarrow$

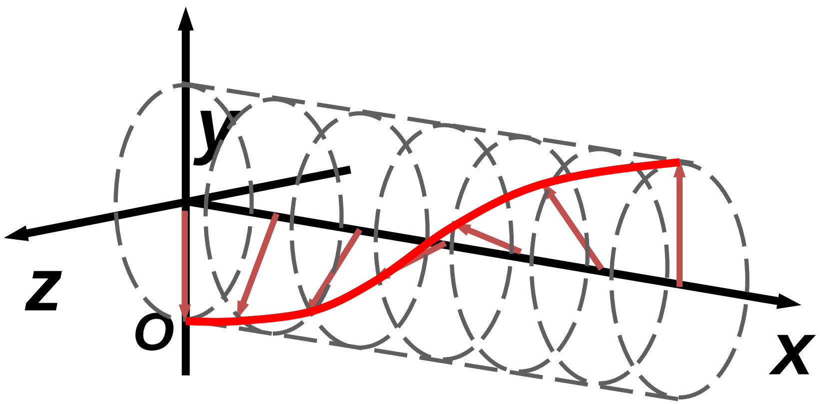
两个相互垂直、同频率、相位差确定的线偏振光的叠加

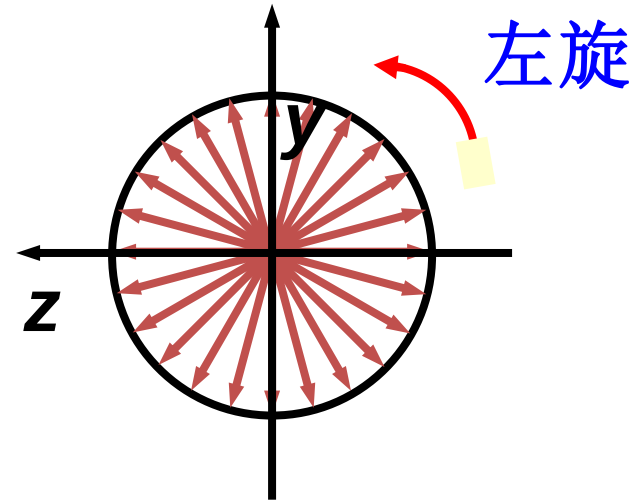
当 $\Delta\varphi \neq 0, \pi$ 时为椭圆偏振光；

当 $\Delta\varphi = \pm\dfrac{\pi}{2}$ ，且振幅相等时为圆偏振光。


传播方向
y
z
O
x


右旋
y
z


y
z
O
x


左旋
y
z

9-5二 两个相互垂直的同频率的简谐运动的合成

$$\begin{cases} x = A_1\cos(\omega t + \varphi_1) \\ y = A_2\cos(\omega t + \varphi_2) \end{cases}$$

质点运动轨迹 （椭圆方程）

$$\frac{x^2}{A_1^2} + \frac{y^2}{A_2^2} - \frac{2xy}{A_1 A_2}\cos(\varphi_2 - \varphi_1) = \sin^2(\varphi_2 - \varphi_1)$$

两相互垂直同频率不同相位差简谐运动的合成图